

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 9 月 22 日 (22.09.2005)

PCT

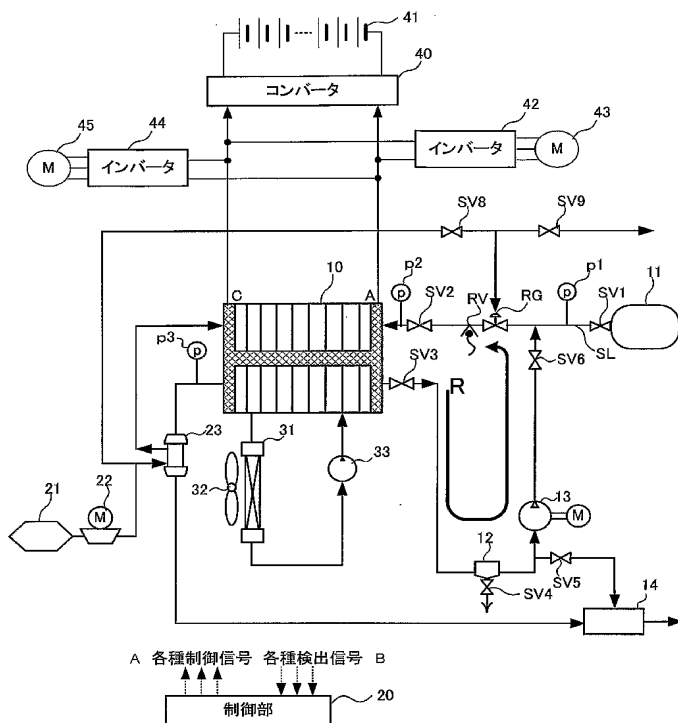
(10) 国際公開番号
WO 2005/088757 A1

- (51) 国際特許分類: H01M 8/04 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005307 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 尚弘 (YOSHIDA, Naohiro) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 16 日 (16.03.2005) (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 TMI総合法律事務所 Tokyo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2004-076552 2004 年 3 月 17 日 (17.03.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称: 燃料電池システムおよびその制御方法



40 CONVERTER
42 INVERTER
44 INVERTER
A VARIOUS CONTROL SIGNALS
B VARIOUS SENSED SIGNALS
20 CONTROL UNIT

(57) Abstract: Disclosed is a fuel cell system wherein the pressure of a fuel gas supplied to the fuel cell can be controlled accurately. The fuel cell system is characterized by comprising a fuel gas supply line (SL) for supplying a fuel gas from a fuel gas supply source (11) to a fuel cell (10), a pressure-regulating means (RG) which is arranged in the fuel gas supply line (SL) for regulating the pressure of the fuel gas from the fuel gas supply source (11), and a return line (R) for returning the fuel gas discharged from the fuel cell (10) to the fuel gas supply line (SL). The fuel cell system is further characterized in that the return line (R) is connected to the fuel gas supply line (SL) in such a manner that the fuel gas is returned thereto in the upstream of the pressure-regulating means (RG).

(57) 要約: 燃料電池に供給される燃料ガスの圧力を正確に制御可能な燃料電池システムを提供するため、燃料ガス供給源 (11) から燃料電池 (10) に燃料ガスを供給する燃料ガス供給路 (SL)、燃料ガス供給路 (SL) に設けられ、燃料ガス供給源 (11) からの燃料ガスの圧力を調整する圧力調整手段 (RG)、燃料電池 (10) から排出された燃料ガスを燃料ガス供給路 (SL) に戻す循環経路 (R) を備え、循環経路 (R) は、圧力調整手段 (RG) の上流側において燃料ガス供給路 (SL) に燃料ガスを戻すように接続されていることを特徴とする。

WO 2005/088757 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

燃料電池システムおよびその制御方法

技術分野

本発明は、燃料電池システムに係り、特にガス漏れ検出などに適する循環経路
5 の形態を提供するものである。

背景技術

従来、燃料電池システムにおける極間差圧の制御性向上を図るため、空気圧を
信号圧として燃料ガスの圧力調整弁に供給することが行われていた。例えば、特
開 2 0 0 3 - 6 8 3 3 4 号公報には、水素ガスが圧力調整弁で減圧され、水素ガ
10 ス供給路を通して燃料電池のアノードに供給され、燃料電池から排出された水素
オフガスを水素ポンプによって加圧してから圧力調整弁の下流側で水素ガス供給
路に戻す循環経路が開示されている。当該システムでは、水素ガス供給路上の圧
力調整弁が、カソード極側に空気を供給するコンプレッサによって加圧された空
気を信号圧とすることによって弁開度が調整されていた。

15

発明の開示

ところで、上記従来の技術では、燃料電池の水素オフガスを水素ガス供給路に
戻すために水素ポンプやエゼクタを利用しているが、例えば水素ポンプを利用す
る場合には、そのポンプ構造によっては吐出圧に変動（脈動）成分が含まれるこ
20 とがある。また、循環経路の構造や経路に接続する部品（例えば弁部品やセン
サ）の存在によって、循環経路内に圧力変動（脈動）が発生する場合がある。こ
のため、上記従来の技術では、圧力調整弁で減圧された水素供給圧は、循環経路
からの循環水素ガスを合流させた場合には循環水素ガスの圧力変動の影響を受け
ることになる。その結果、燃料電池に供給される水素ガスの圧力が変動すること
25 になるので、発電制御が不安定になるおそれがあった。

そこで、本発明は燃料電池に供給される燃料ガスの供給圧を正確に制御可能な

燃料電池システムを提供することを目的とする。

上記課題を解決するために、本発明は、燃料ガス供給源から燃料電池に燃料ガスを供給する燃料ガス供給路と、燃料ガス供給路に設けられ、燃料ガス供給源からの燃料ガスの圧力を調整する圧力調整手段と、燃料電池から排出された燃料ガスを燃料ガス供給路に戻す循環経路とを備え、循環経路は、圧力調整手段の上流側において燃料ガス供給路に燃料ガスを戻すように接続されていることを特徴とする。

上記構成によれば、燃料電池から排出された燃料ガスは循環経路経由で燃料ガス供給路に戻されるが、この循環経路は圧力調整手段の上流側に接続されている。このため、この循環経路中に圧力の変動（脈動）が発生していても圧力調整手段がその下流の圧力を安定させるので、燃料電池に供給される燃料ガスの圧力に微細な変動が生じることがなくなる。

ここで「燃料ガス供給源」に限定はなく、高圧水素タンク、水素吸蔵合金を用いた水素タンク、改質ガスによる水素供給機構、液体水素タンク、液化燃料タンク等、種々のものが挙げられる。

「圧力調整手段」に限定はないが、下流側の圧力を所望の圧力に安定化させるもので、いわゆる調圧弁（レギュレータ）を利用することが可能である。

特に本発明は、圧力調整手段が、燃料電池に供給される酸化ガスの圧力を利用して燃料ガス供給路における燃料ガスの圧力を調整可能に構成されている場合に有効である。すなわち、本発明は、燃料電池のカソード極に供給される酸化ガスを供給する酸化ガス供給路と、酸化ガス供給路に設けられた酸化ガスをカソード極に加圧供給する酸化ガス供給手段と、燃料電池のカソード極側に供給される酸化ガスの圧力を検出するカソード極側圧力検出手段と、燃料電池のアノード極側に供給される燃料ガスの圧力を検出するアノード極側圧力検出手段と、カソード極側圧力検出手段によって検出される酸化ガスとアノード極側圧力検出手段によって検出される燃料ガスとの圧力差が、所定の範囲内になるように燃料ガス供給

路と酸化ガス供給路とのうち少なくとも一方の燃料電池に対するガス供給圧を制御する制御手段とを備えるものである。

また本発明は、燃料ガス供給路を介して燃料電池のカソード極に供給される酸化ガスの圧力を検出するステップと、酸化ガス供給路を介して燃料電池のアノード極側に供給される燃料ガスの圧力を検出するステップと、検出された酸化ガスと燃料ガスとの圧力差が、所定の範囲内になるように燃料ガス供給路と酸化ガス供給路とのうち少なくとも一方の燃料電池に対するガス供給圧を制御するステップとを備える。

上記発明によれば、アノード極とカソード極との圧力差が所定の範囲内に限定されるように制御手段が燃料ガス供給路または酸化ガス供給路のガス供給圧を変更するので、燃料電池において生じる電解質膜（MEA）の劣化やガスのクロスリークを抑制でき好ましい。

特に、圧力調整手段が酸化ガスの圧力を利用して燃料ガスの圧力を制御可能になっている場合、酸化ガスの圧力が、燃料ガスの圧力に影響を与えるようになっているため、制御手段による制御を、機械的な相互作用が補助することによって、圧力差をより迅速に解消することができる。

さらに本発明では、制御手段が酸化ガス供給手段または圧力調整手段の少なくとも一方を制御することによって、圧力差が所定の範囲内になるよう制御するように構成してもよい。上記構成によれば、制御手段が圧力手段の駆動や停止、圧力調整手段の調整量の増減を制御することによって、圧力差を所望の範囲内に制御する。

また本発明では、さらに循環経路の燃料ガスを燃料ガス供給路に流入させる流入手段を備えていてもよい。上記構成の流入手段によって、燃料ガスが燃料ガス供給路に流入し、循環型燃料電池システムを形成している。

ここで「流入手段」としては、循環経路に設けられる燃料ガス用ポンプが考えられる。また「流入手段」は、燃料ガス供給路と循環経路との合流部に設けられ

るエゼクタであってもよい。

ここで、カソード極側圧力検出手段は、酸化ガス供給手段の駆動量に基づいて酸化ガスの圧力を推測して検出するように構成してもよい。また同様に、アノード極側圧力検出手段は、流入手段の駆動量に基づいて燃料ガスの圧力を推測して
5 検出するように構成してもよい。

すなわち、酸化ガスや燃料ガスの圧力は、酸化ガスや燃料ガス供給路の圧力を直接検出する圧力センサのような計測装置によって実測してもよいが、酸化ガスや燃料ガス供給手段の駆動量（例えば、ポンプやコンプレッサであればその回転数、消費電力等）は、酸化ガスや燃料ガスの圧力に相関しているため、当該駆動
10 量に基づいて酸化ガスや燃料ガスの圧力を演算し推測することができる。

ここで、圧力調整手段に供給される酸化ガスの圧力を、カソード極側における酸化ガスとは独立して制御可能な酸化ガス調圧手段を備え、燃料ガスの圧力が酸化ガスの圧力より大きく、所定の範囲外となっている場合に、酸化ガス調圧手段によって、圧力調整手段に供給される酸化ガスが減圧される結果、上記圧力調整
15 手段で調整されるアノード極側における燃料ガスが減圧され、圧力差を減少させることは好ましい。上記構成によれば、圧力調整手段に供給される酸化ガスが酸化ガス調圧手段により減圧されるので、アノード極側に供給される燃料ガスの圧力も減少して、よって圧力差が減少するのである。

なお「酸化ガス調圧手段」は、圧力調整手段に印加されている酸化ガスの圧力を増減可能な手段であり、特に限定は無いが、例えば、カソード極側からの酸化ガスの供給を制限する弁手段と、圧力調整手段に印加されている酸化ガスを減圧する弁手段との組合せからなる。
20

また、燃料ガスの圧力が酸化ガスの圧力より大きく、所定の範囲外となっている場合に、酸化ガス供給手段によって、カソード極側に供給される酸化ガスが加
25 圧され、圧力差を減少させるようにしてもよい。上記構成によれば、相対的に小さい酸化ガスの圧力が上昇するので、圧力差が解消される。

また、循環経路における燃料ガスをパージするパージ手段を備える場合、燃料ガスの圧力が酸化ガスの圧力より大きく、所定の範囲外となっている場合に、パージ手段によってアノード極側における燃料ガスが減圧され、圧力差を減少させるようにしてもよい。上記構成によれば、パージ手段により燃料ガスの圧力が直接的に減少するので、圧力差を解消可能である。

また、圧力調整手段に供給される酸化ガスの圧力を、カソード極側における酸化ガスとは独立して制御可能な酸化ガス調圧手段を備え、酸化ガスの圧力が燃料ガスの圧力より大きく、所定の範囲外となっている場合に、酸化ガス調圧手段によって、圧力調整手段に供給される酸化ガスが加圧される結果、上記圧力調整手段で調整されるアノード極側における燃料ガスが加圧され、圧力差を減少させるように構成してもよい。上記構成によれば、圧力調整手段に供給される酸化ガスが酸化ガス調圧手段により加圧されるので、アノード極側に供給される燃料ガスの圧力も増加して、よって圧力差が減少するのである。

また、酸化ガスの圧力が燃料ガスの圧力より大きく、所定の範囲外となっている場合に、酸化ガス供給手段によって、カソード極側に供給される酸化ガスが減圧され、圧力差を減少させるようにしてもよい。上記構成によれば、酸化ガス供給手段の加圧を抑制することによって、直接的に圧力差が解消される。

図面の簡単な説明

図 1 : 本実施形態に係る燃料電池システムのブロック図 ;

図 2 : 本実施形態に係る燃料電池システムの制御方法を説明するフローチャート ;

図 3 A : 燃料ガス加圧時におけるレギュレータ (圧力調整手段) の断面図 ;

図 3 B : 燃料ガス減圧時におけるレギュレータ (圧力調整手段) の断面図 ;

図 4 : 本発明における機能ブロック図。

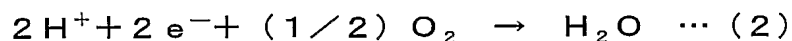
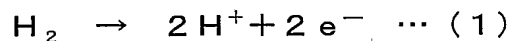
発明を実施するための最良の形態

次に本発明を実施するための好適な実施形態を、図面を参照しながら説明する。

本発明の実施形態は、電気自動車等の移動体に搭載する燃料電池システムに本
5 発明を適用したものである。以下の実施形態は本発明の一形態に過ぎず、本発明
はこれに限定されずに適用可能である。

図 1 に本燃料電池システムのシステム全体図を示す。図 1 に示すように、当該
燃料電池システムは、燃料電池スタック 10 に燃料ガスである水素ガスを供給す
るための系統と、酸化ガスとしての空気を供給するための系統と、燃料電池スタ
10 ック 10 を冷却するための系統とを備えて構成されている。

燃料電池スタック 10 は、水素ガス、空気、冷却水の流路を有するセパレータ
と、一対のセパレータで挟み込まれた M E A (Membrane Electrode Assembly) と
から構成されるセルとを複数積層したスタック構造を備えている。M E A は高分
子電解質膜をアノード極（燃料極）及びカソード極（空気極）の二つの電極を挟
15 み込んだ構造をしている。アノード極はアノード極用触媒層を多孔質支持層上に
設けてあり、カソード極はカソード極用触媒層を多孔質支持層上に設けてある。
燃料電池は水の電気分解の逆反応を起こすものであるために、陰極であるアノー
ド極側には燃料ガスである水素ガスが供給され、陽極であるカソード極側には酸
素を含んだ酸化ガス（空気）が供給され、アノード極側では式（１）のような反
20 応を、カソード極側では式（２）のような反応を生じさせて電子を循環させ電流
を流すものである。



このような燃料電池スタック 10 に水素ガスを供給するための系統は、本発明
25 の燃料ガス供給源に相当する水素タンク 11 から燃料電池スタック 10 に至る水
素ガス供給路 S L 上に、元弁（タンク開閉弁またはタンク遮断弁）S V 1、本発

明の圧力調整手段に相当する調圧弁RG、及び燃料電池入口遮断弁SV2を備え、圧力センサp1が調圧弁RG上部の水素ガス供給路SLの経路圧を、圧力センサp2が燃料電池スタック10における水素ガス供給圧を計測可能になっている。

また、燃料電池スタック10出口からの循環経路Rには、燃料電池出口遮断弁SV3、気液分離器12及び気液分離器用遮断弁SV4、水素ポンプ13、及び循環路遮断弁SV6を備えている。水素ポンプ13の上流側では水素オフガスの排出経路が設けられており、排出経路上にパージ遮断弁SV5が設けられている。

水素タンク11には高圧の水素ガスが充填されている。水素タンクとしては高圧水素タンクの他に、水素吸蔵合金を用いた水素タンク、改質ガスによる水素供給機構、液体水素タンク、液化燃料タンク等種々のものを適用可能である。元弁SV1は制御部20の制御信号によって開閉が制御され、水素ガスを供給路に供給するか遮断するかが選択される。

調圧弁RGは、例えば公知の信号圧導入形のバイアス式調圧弁またはダイヤフラム式調圧弁（特開2003-68334号公報参照）であって、その信号圧室にカソード極側コンプレッサ22下流の空気圧を導入することで、水素タンク11からの高圧水素ガスをタンク内圧より低くなるように調整（減圧）する構造を備えている。

図3Aおよび図3Bを参照して、本実施形態で利用される調圧弁RGの一例を説明する。図3Aは、二次側の燃料ガス圧力を高くしている様子が示されており、図3Bは、二次側の燃料ガス圧力を低くしている様子が示されている。

この調圧弁RGは、ダイヤフラムにより可動なポペット110をバネによる付勢力と大気圧で調整することでバルブ開度を調整するように構成されている。すなわち、調圧弁RGは、出口側（一次側）燃料ガス供給路101から燃料ガスが流入するバネ室102、連通路104、調圧された燃料ガスが流入するダイヤフラム室105を備え、調圧された燃料ガスが出口側（二次側）燃料ガス供給路106に排出されるようになっている。バネ室102に流入した燃料ガスの流量は、

連通路 104 に介挿されているポペット 110 の上下動により制御されるようになっている。このポペット 110 は、バネ室 102 側に配置されるテーパ状のポペットヘッド 114 が、連通路 104 に挿入されたポペット軸 116 を介して、ダイアフラム室 105 に配置される本体 113 と連結されている。ダイアフラム室 105 は、ポペットの本体 113 の周囲に設けられた可撓性のあるダイアフラム 118 により、仕切られている。ダイアフラム 118 の上側が、燃料ガスが流通する空間であり、下側が空気の流入する空気室 202 となっている。このダイアフラム 118 の弾性により、ポペット 110 は、連通路 104 を介して往復動が自在になっている。ポペット 110 は、バネ室 102 に設けられたバネ 112 とダイアフラム室 105 に設けられた調圧バネ 111 により支えられている。

上記の構成において、空気が供給されて空気室 202 の圧力が相対的に高くなると、ダイアフラム 118 とポペット 110 に加わる圧力によりポペット 110 が上側に押され、ポペットヘッド 114 が連通路 104 から離れる。これにより、高圧の入口側燃料ガス供給路 101 からの燃料ガスが、連通路 104 とポペット軸 116 との間隙を介してダイアフラム室 105 に流入し、出口側燃料ガス供給路 106 に供給され、燃料電池スタック 10 に供給される燃料ガス圧が上昇する。

また、空気の供給圧が下がり、空気室 202 の圧力が相対的に低くなると、ダイアフラム 118 とポペット 110 に加わる圧力が減少する結果、バネ 112 の付勢力が強くなり、ポペットヘッド 114 を下側に押下する。これにより、ポペットヘッド 114 が連通路 104 を塞ぐ方向に動き、入口側燃料ガス供給路 101 からの燃料ガスの流通面積が絞られる。このため、ダイアフラム室 105 に流入する燃料ガスの流量が減少し、出口側燃料ガス供給路 106 に供給される燃料ガス圧も下降する。

ここで、図 1 に示すように、調圧弁 RG に供給される空気圧は、コンプレッサ 22 の駆動量に基づいて定まるカソード極側の空気圧、本発明の酸化ガス調圧手段に相当する遮断弁 SV8 および SV9 の制御に基づいて定まるようになっている。

る。すなわち制御部 20 によるコンプレッサ 22 の駆動、遮断弁 S V 8 及び S V 9 に対する操作により調整弁 R G の出口側の圧力が調整される。例えば、遮断弁 S V 8 を開くことによって調圧弁 R G への供給空気圧を上昇させ調整弁 R G の出口側圧力を上昇させ、遮断弁 S V 9 を開くことによって調整弁 R G への供給空気
5 圧を下降させ調整弁 R G の出口側圧力を下降させる。燃料電池入口遮断弁 S V 2 は、燃料電池の発電停止時等に制御部 20 の制御信号に基づいて閉鎖される。

気液分離器 12 は、通常運転時において燃料電池スタック 10 の電気化学反応により発生する水分その他の不純物を水素オフガス中から除去し、遮断弁 S V 4 を通じて外部に放出するものである。

10 パージ遮断弁 S V 5 は、循環経路 R に接続されパージ時に開放される他、発電停止時に開放され循環経路 R 内の圧力を下げるようになっている。パージ遮断弁 S V 5 から排出された水素オフガスは希釈器 14 に供給され、空気オフガスによって希釈されるようになっている。

水素ポンプ 13 は、制御部 20 の制御信号に基づいて、水素オフガスを水素ガス
15 供給路（燃料電池スタック 10 入口側）に強制循環させる。

循環遮断弁 S V 6 は、発電停止時に遮断されるが、燃料電池運転時は水素オフガスを燃料電池スタック 10 に供給するために開放されるようになっている。なお、循環遮断弁 S V 6 の代わりに逆止弁を設けるようにしてもよい。

燃料電池スタック 10 に空気を供給するための系統としては、エアクリーナ 2
20 1、コンプレッサ 22、加湿器 23 を備えている。エアクリーナ 21 は、外気を浄化して燃料電池システムに取り入れる。コンプレッサ 22 は、取り入れられた空気を制御部 20 の制御信号に基づいて加圧することによって燃料電池スタック 10 に供給される空気量や空気圧を変更するようになっている。

加湿器 23 は加圧された空気と空気オフガスと間で水分の交換を行って適度な
25 湿度を加える。コンプレッサ 22 により加圧された空気の一部は燃料系の調圧弁 R G 制御のために調圧弁 R G の信号圧室に供給され、遮断弁 S V 8 - S V 9 間の

区間の空気圧が調圧弁RGのダイヤフラムに印加されるようになっている。燃料電池スタック10から排出された空気オフガスは希釈器14に供給され、水素オフガスを希釈するようになっている。

5 燃料電池スタック10の冷却系は、ラジエータ31、冷却ファン32、及び冷却ポンプ33を備え、冷却水が燃料電池スタック10内部に循環供給されるようになっている。

燃料電池スタック10は単セルが直列あるいは並列接続されており、その陽極Aと陰極Cとの間に所定の電圧（例えば500V）を発生させる。コンバータ40は、燃料電池スタック10における電力供給の補助として設けられた二次電池41と、燃料電池スタック10との間に介挿されている。そして二次電池41からの電圧を、燃料電池スタック10に接続できるように電圧変換（昇圧）して、燃料電池スタック10の補助電源として二次電池41の電力を利用可能とする。逆に、燃料電池スタック10や三相モータ43、補機モータ45からの電力が余剰になっている場合には、燃料電池スタック10の電圧を電圧変換（降圧）して、
15 二次電池41に余剰電力を供給する。インバータ42は直流電力を三相交流に変換し、三相モータ42に供給する。三相モータ42は例えば当該実施形態では車輪に連結されるものであり、電力の主たる消費源となっているが、負荷が軽い場合には回生電力をインバータ42、コンバータ40経由で二次電池41に供給することができるようになっている。インバータ44も直流電力を交流電力に変換し、補機モータ45を駆動するようになっている。補機モータ45は例えば図1
20 における水素ポンプ13やコンプレッサ22、ファン32、冷却水ポンプ33等の駆動手段である。

制御部20はECU（Electric Control Unit）等の公知のコンピュータシステムであり、図示しないROM等に格納されている本発明を実施させるソフトウェアプログラムを図示しないCPU（中央処理装置）が順次実行することにより、
25 当該システムを本発明の燃料ガスシステムとして動作させることが可能になって

いる。すなわち、後に説明する手順（図２）によって、制御部２０は、燃料電池スタック１０内のアノード極及びカソード極間に生ずる差圧を一定の範囲に抑えるように制御する。

5 なお、上記各遮断弁の構造には限定はないが、例えばパイロット式ソレノイドを利用した遮断弁を利用するものとする。このタイプの弁では下流を減圧しながら閉弁するとシール性が高まることが期待できるからである。このタイプのバルブでは、閉鎖時にはソレノイドへの電流供給が停止され残留磁束とスプリングの力のバランスによって定まる速度で閉弁する。このとき弁体のシールの強さはスプリングの付勢力に依存するが、もしここでバルブ下流の圧力が小さければ、弁
10 体にこのバルブ前後の差圧分だけ力が強く加わりシールの確実性が向上するのである。

図４の機能ブロック図を用いて、上記本実施形態における構成を本発明の構成と比較する。

図４に示すように、第１点として、本発明は、燃料ガス供給源１（水素タンク
15 １１に相当）から燃料電池１０に燃料ガスを供給する燃料ガス供給路２（燃料ガス供給路ＳＬに相当）、燃料ガス供給路２に設けられ、燃料ガス供給源１からの燃料ガスの圧力を調整する圧力調整手段３（調圧弁ＲＧに相当）、燃料電池１０から排出された燃料ガスを燃料ガス供給路に戻す循環経路４（循環経路Ｒに相当）を備える。そして、循環経路４は、圧力調整手段３の上流側において燃料ガス供給路２に燃料ガスを戻すように接続されていることを特徴とするものである。
20

また、第２点として、本発明は、圧力調整手段３が、燃料電池に供給される酸化ガスの圧力を利用して燃料ガス供給路２における燃料ガスの圧力を調整可能に構成されおり、燃料電池１０のカソード極に供給される酸化ガスを供給する酸化ガス供給路５（空気系統に相当）、酸化ガス供給路５に設けられた酸化ガスをカ
25 ソード極に加圧供給する酸化ガス供給手段６（コンプレッサ２２に相当）、燃料電池１０のカソード極側に供給される酸化ガスの圧力を検出するカソード極側圧

力検出手段 7（圧力センサ p 3 に相当）、燃料電池 10 のアノード極側に供給される燃料ガスの圧力を検出するアノード極側圧力検出手段 8（圧力センサ p 2 に相当）、カソード極側圧力検出手段 7 によって検出される酸化ガスとアノード極側圧力検出手段 8 によって検出される燃料ガスとの圧力差が、所定の範囲内になるように燃料ガス供給路（循環経路）2 と酸化ガス供給路 5 とのうち少なくとも一方の燃料電池 10 に対するガス供給圧を制御する制御手段 9（制御部 20 に相当）を備えるものである。具体的に図 2 のフローチャートで実現される。

次に本実施形態における動作を図 2 のフローチャートを参照しながら説明する。当該燃料電池システムが運転状態である場合、当該フローチャートは電源が投入されている間、適当なインターバルで繰り返し実行される。

本発明では膜差圧判定を行う。ここで膜差圧判定とは、燃料電池の電解質膜両隣の電極であるアノード極側の水素ガス圧とカソード極側の空気圧との圧力差を判定することである。本発明に係る膜差圧判定を行うタイミング以外（S 1 : NO）では他の処理が実施され、当該膜差圧判定のタイミングになったら（S 1 : YES）、制御部 20 は燃料電池スタック 10 のカソード極に加えられている空気とアノード極に加えられている水素ガスとの圧力をそれぞれ求める。すなわち、制御部 20 は圧力センサ p 2 からの検出信号を参照して水素ガス供給圧 P 2 を特定する（S 2）。同様に制御部 20 は圧力センサ p 3 からの検出信号も参照して空気圧 P 3 を特定する（S 3）。

なお、ここでは圧力センサによって経路内圧力を実測しているが、他の方法で空気または水素ガスの相当値を得るように構成してもよい。例えば、カソード極に供給される空気圧はコンプレッサ 22 の回転数を密接な相関関係があるためコンプレッサの回転数や供給電力からデータテーブルや演算等を用いて圧力を推定することができる。また、アノード極に供給される水素ガスの圧力は、制御部 20 が遮断弁 S V 8 及び S V 9 の開閉制御によって調整される調圧弁 R G によってほぼ決定される。したがって調圧弁 R G の調整量から水素ガスの圧力を推定する

ように構成してもよい。

燃料電池スタック 10 のアノード極側の水素ガス供給圧 P_2 及びカソード極側の空気圧 P_3 が測定されたら、制御部 20 は両者の差分を演算して差圧 ΔP を出力する (S4)。このときの差圧 ΔP は水素ガス供給圧 P_2 と空気圧 P_3 との大小関係によって正の値も負の値も取りうる。

次いで制御部 20 はこの差圧 ΔP が所定の圧力範囲内 $\pm P_r$ に入っているか否かを判定する (S5/S7)。この圧力範囲は、種々の条件によって設定することができるが、その燃料電池の動作状態として好ましいような差圧である。差圧が大きいと燃料電池の信頼性に影響を与える電解質膜の劣化や水素ガスのクロスリーク量が増大する傾向にあるが、この限界値が電解質膜毎に求められるので、この限界値から余裕を持った値に差圧の範囲を設定することができる。

まず差圧 ΔP が正の値、すなわちアノード極側の水素ガスの圧力の方が高く、カソード極側との差圧が P_r を超える場合 (S5: YES)、差圧を縮小する必要がある。このため、制御部 20 は遮断弁 SV_9 を開閉して調圧弁 RG のダイヤフラムに印加されている空気圧を減じて水素ガスの供給圧を減少させる (S6)。また、パージ遮断弁を開閉することによっても一時的にアノード極側の水素ガスの供給圧を減少させることができる。ただしパージされる水素オフガス量が多すぎる場合には希釈器 14 で希釈させる空気も増やさなければならないので、パージ量は多すぎないように調整される。

なお、カソード極側の圧力を上昇させることでも差圧 ΔP が小さくなるので、出力維持等の観点から水素ガスの供給圧を減少できない場合には、コンプレッサ 22 の回転数を上げて空気圧を上昇させるような制御信号を制御部 20 は出力する。もちろん、アノード極側の水素ガスの供給圧減少と並行してカソード極側の圧力を上昇させれば、より早く差圧を縮小できる。

一方、差圧 ΔP が負の値、すなわちカソード極側の圧力の方が高く、アノード極側との差圧が P_r を超えるような場合 (S7: YES)、上記ステップ S5 の

場合とは反対の方法に差圧を解消する必要がある。カソード極側の圧力を減少させることによって差圧 ΔP を小さくすることができるので、制御部20は、コンプレッサ22の回転数を減少させるような制御信号を制御部20が出力する（S8）。

- 5 なお、アノード極側の水素ガス供給圧を上昇させることでも差圧 ΔP を小さくできるので、コンプレッサ22の回転数を変更する代わりに、遮断弁SV8を開閉して調圧弁RGのダイヤフラムに印加される空気圧を上昇させ、水素ガスの供給圧を上昇させてもよい（S9）。

- 10 もちろん、カソード極側の空気圧を減少させるのと並行してアノード極側の水素ガス供給圧を上昇させるよう制御し、より早く差圧を縮小するよう処理してもよい。

差圧 ΔP が所定の圧力範囲 $\pm P_r$ 以内であった場合には（S5：NO；S7：NO）、制御部20は燃料電池スタック10の差圧制御が順調であるとして、他の処理に移行する。

- 15 以上の構成において、水素ポンプ13が駆動された場合にはその出口圧力に脈動が発生し、各遮断弁が開放されているような場合にはその脈動が水素ガス供給路SLにまで及ぶが、本実施形態によれば、循環経路Rが水素ガス供給路SLに接続されている接続点が調圧弁RGの上流側に位置しているので、調圧弁RGがこの脈動を緩和するので、燃料電池スタック10に供給する水素ガスの供給圧を
20 極めて安定したものにすることができる。

また本実施形態によれば、このような安定した水素ガスの供給圧のもと、さらに燃料電池スタック10のアノード極側とカソード極側との差圧が所定の範囲 $\pm P_r$ 以下になるように制御されるので、クロスリークの発生を極力抑え、差圧が大きすぎることによる電解質膜の劣化を抑制することができる。

- 25 特に本実施形態によれば、調圧弁RGが空気の圧力を利用して水素ガスの圧力を制御可能になっているおり、空気の圧力が、水素ガスの圧力に影響を与えるよ

うになっているため、制御部 20 による制御を、調圧弁 R G 等による機械的な相互作用で補助することによって、圧力差をより迅速に解消することができる。

なお、本発明は上記実施形態の構成に限定されることなく、本発明の趣旨の範囲で種々に変形して適用することが可能である。例えば、上記実施形態では、循環経路 R に水素ポンプ 13 を設け、水素ポンプ 13 の駆動により水素オフガスを水素ガス供給路 S L に循環させる例を示したが、これに限定されない。例えば、水素ポンプの代わりに、循環経路 R と水素ガス供給路 S L との合流点に公知のエゼクタを設け、エゼクタの作用により水素オフガスを水素ガス供給路 S L に循環させる場合にも本発明を適用可能である。この構成を採用する場合、調整弁 R G の上流にエゼクタを設ける構成となる。

(産業上の利用可能性)

以上本発明によれば、循環経路中に圧力の変動（脈動）が発生していても圧力調整手段がその下流の圧力を安定させるので、燃料電池に供給される燃料ガスの圧力に微細な変動が生じることを抑制し、燃料電池に供給される燃料ガスの圧力を正確に制御し、その結果として安定して発電させることが可能となる。

また本発明によれば、燃料電池のアノード極側とカソード極側との差圧が所定の範囲以下になるように制御されるので、クロスリークの発生を極力抑え、差圧が大きすぎることによる電解質膜の劣化を抑制することができる。

さらに本発明によれば、酸化ガスの圧力に応じて燃料ガスの圧力が調整されるので、制御手段による差圧解消と圧力調整手段による機械的動作の相互作用で、差圧をより迅速に解消することができる。

したがって、本発明は、安定した運転が必要なガス漏れ検知が必要な燃料電池システム一般に適用可能である。その燃料電池システムが、車両のような地上移動体、船舶のような海上移動体、潜水艇のような海中移動体、航空機のような空中移動体に搭載されていても、発電プラントのような不動産として設置されていても、利用可能なものである。

請求の範囲

1. 燃料ガス供給源から燃料電池に燃料ガスを供給する燃料ガス供給路と、
該燃料ガス供給路に設けられ、該燃料ガス供給源からの燃料ガスの圧力を調整する圧力調整手段と、

5 該燃料電池から排出された燃料ガスを該燃料ガス供給路に戻す循環経路とを備え、
該循環経路は、該圧力調整手段の上流側において該燃料ガス供給路に燃料ガスを戻すように接続されていることを特徴とする燃料電池システム。

2. 前記圧力調整手段は、燃料電池に供給される酸化ガスの圧力を利用して燃料ガス供給路における燃料ガスの圧力を調整可能に構成されており、さらに、

10 前記燃料電池のカソード極に供給される酸化ガスを供給する酸化ガス供給路と、
前記酸化ガス供給路に設けられた酸化ガスをカソード極に加圧供給する酸化ガス供給手段と、

前記燃料電池のカソード極側に供給される酸化ガスの圧力を検出するカソード極側圧力検出手段と、

15 前記燃料電池のアノード極側に供給される燃料ガスの圧力を検出するアノード極側圧力検出手段と、

前記カソード極側圧力検出手段によって検出される酸化ガスと前記アノード極側圧力検出手段によって検出される燃料ガスとの圧力差が、所定の範囲内になるように前記燃料ガス供給路と前記酸化ガス供給路とのうち少なくとも一方の前記
20 燃料電池に対するガス供給圧を制御する制御手段とを備える、請求項 1 に記載の燃料電池システム。

3. 前記制御手段は、前記酸化ガス供給手段または前記圧力調整手段の少なくとも一方を制御することによって、前記圧力差が所定の範囲内になるよう制御する、請求項 2 に記載の燃料電池システム。

25 4. 前記循環経路の燃料ガスを前記燃料ガス供給路に流入させる流入手段をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の燃料電池システム。

5. 前記流入手段は、燃料ガス用ポンプである、請求項 4 に記載の燃料電池システム。
6. 前記流入手段は、エゼクタである、請求項 4 に記載の燃料電池システム。
7. 前記カソード極側圧力検出手段は、前記酸化ガス供給手段の駆動量に基づいて酸化ガスの圧力を推測して検出する、請求項 2 に記載の燃料電池システム。
8. 前記アノード極側圧力検出手段は、前記流入手段の駆動量に基づいて燃料ガスの圧力を推測して検出する、請求項 4 に記載の燃料電池システム。
9. 前記圧力調整手段に供給される酸化ガスの圧力を、前記カソード極側における酸化ガスとは独立して制御可能な酸化ガス調圧手段を備え、
- 10 燃料ガスの圧力が酸化ガスの圧力より大きく、前記所定の範囲外となっている場合に、前記酸化ガス調圧手段によって、前記圧力調整手段に供給される酸化ガスが減圧される結果、上記圧力調整手段で調整される前記アノード極側における燃料ガスが減圧され、前記圧力差を減少させる、請求項 3 に記載の燃料電池システム。
- 15 10. 燃料ガスの圧力が酸化ガスの圧力より大きく、前記所定の範囲外となっている場合に、前記酸化ガス供給手段によって、前記カソード極側に供給される酸化ガスが加圧され、前記圧力差を減少させる、請求項 3 に記載の燃料電池システム。
11. 前記循環経路における燃料ガスをパージするパージ手段を備え、
- 20 燃料ガスの圧力が酸化ガスの圧力より大きく、前記所定の範囲外となっている場合に、前記パージ手段によって前記アノード極側における燃料ガスが減圧され、前記圧力差を減少させる、請求項 3 に記載の燃料電池システム。
12. 前記圧力調整手段に供給される酸化ガスの圧力を、前記カソード極側における酸化ガスとは独立して制御可能な酸化ガス調圧手段を備え、
- 25 酸化ガスの圧力が燃料ガスの圧力より大きく、前記所定の範囲外となっている場合に、前記酸化ガス調圧手段によって、前記圧力調整手段に供給される酸化ガ

スが加圧される結果、上記圧力調整手段で調整される前記アノード極側における燃料ガスが加圧され、前記圧力差を減少させる、請求項 3 に記載の燃料電池システム。

1 3. 酸化ガスの圧力が燃料ガスの圧力より大きく、前記所定の範囲外となっている場合に、前記酸化ガス供給手段によって、前記カソード極側に供給される酸化ガスが減圧され、前記圧力差を減少させる、請求項 3 に記載の燃料電池システム。

1 4. 燃料電池のカソード極に供給される酸化ガスを供給する酸化ガス供給路と、

10 前記酸化ガス供給路に設けられた酸化ガスをカソード極に加圧供給する酸化ガス供給手段と、

前記燃料電池のカソード極に供給される酸化ガスの圧力を検出するカソード極側圧力検出手段と、

15 前記燃料電池のアノード極側に供給される燃料ガスの圧力を検出するアノード極側圧力検出手段と、

20 前記カソード極側圧力検出手段によって検出される酸化ガスと前記アノード極側圧力検出手段によって検出される燃料ガスとの圧力差が、所定の範囲内になるように前記燃料ガス供給路と前記酸化ガス供給路とのうち少なくとも一方の前記燃料電池に対するガス供給圧を制御する制御手段とを備えることを特徴とする燃料電池システム。

1 5. 前記制御手段は、前記酸化ガス供給手段または前記圧力調整手段の少なくとも一方を制御することによって、前記圧力差が所定の範囲内になるよう制御する、請求項 1 4 に記載の燃料電池システム。

25 1 6. 前記循環経路の燃料ガスを前記燃料ガス供給路に流入させる流入手段をさらに備える、請求項 1 4 または 1 5 に記載の燃料電池システム。

図 1

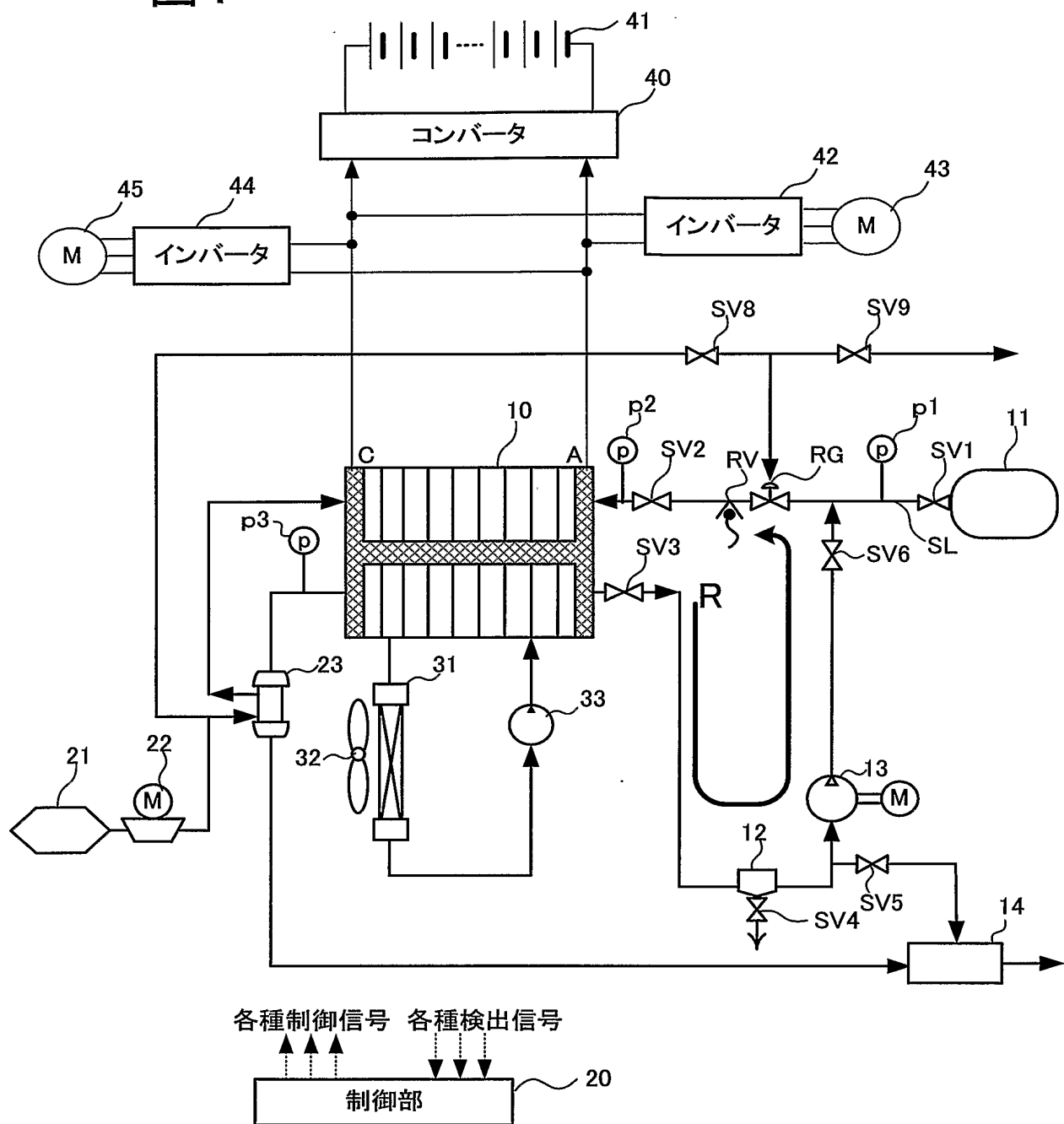


図2

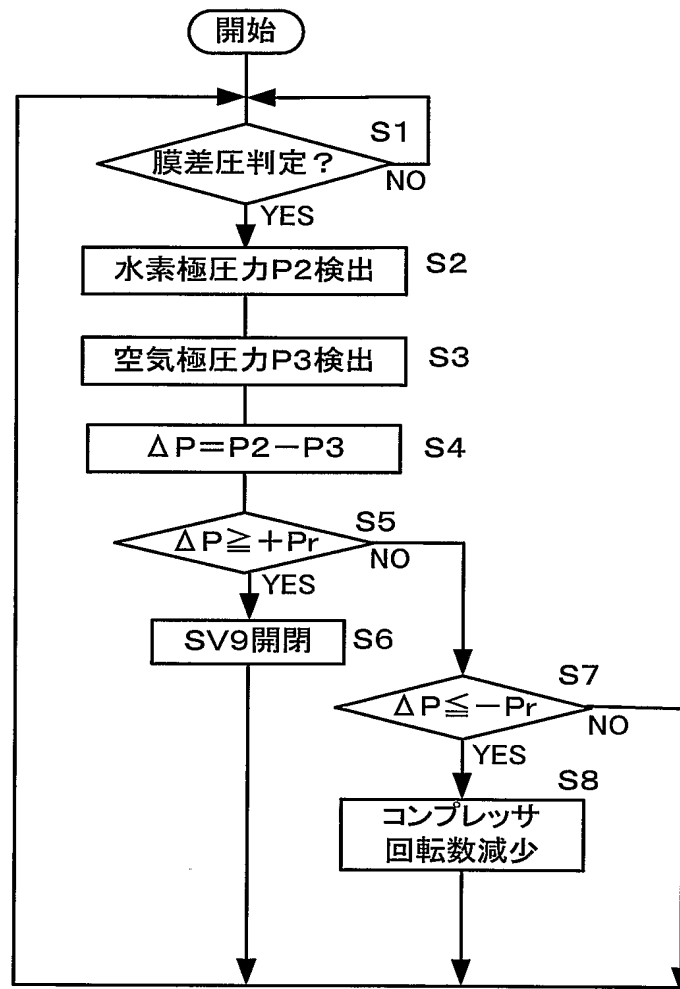


図 3A

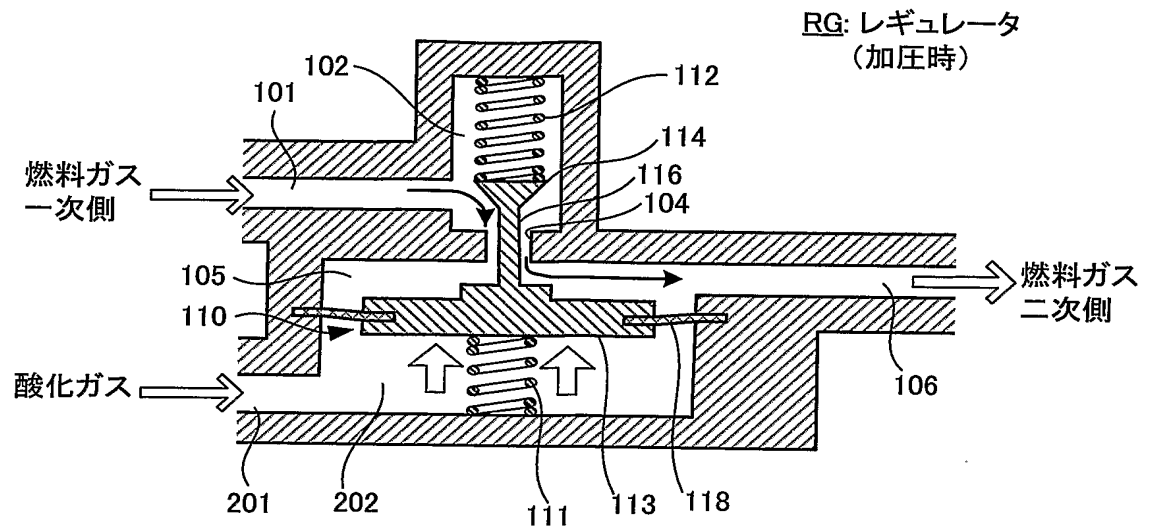


図 3B

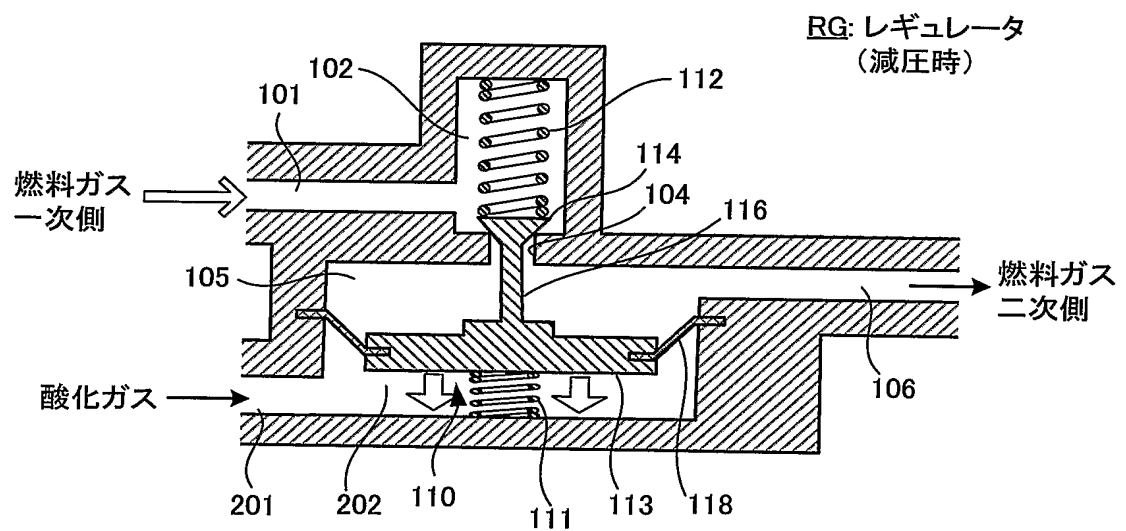
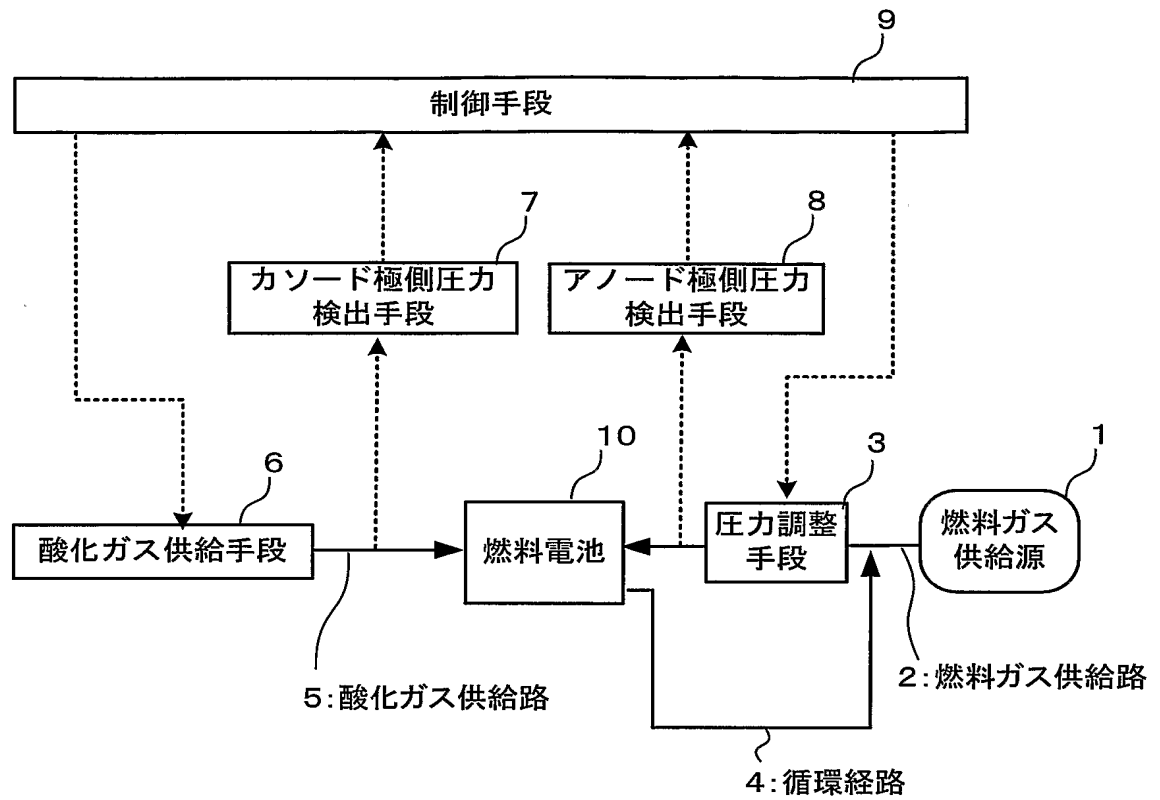


図4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ H01M8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ H01M8/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-352837 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 December, 2002 (06.12.02), Par. Nos. [0102] to [0141]; Figs. 8 to 12 (Family: none)	1, 4, 6 2-3, 5, 7-8, 10-11, 13 9, 12
X Y A	JP 62-46951 B2 (Hitachi, Ltd.), 05 October, 1987 (05.10.87), Full text; Figs. 1 to 3 & JP 57-210573 A	1 2-8, 10-11, 13 9, 12
Y A	JP 2003-68334 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 March, 2003 (07.03.03), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	2-8, 10-11, 13 9, 12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June, 2005 (24.06.05)

Date of mailing of the international search report

12 July, 2005 (12.07.05)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005307

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/0094467 A1 (Nonobe et al.), 18 July, 2002 (18.07.02), & JP 2002-216812 A & DE 10201893 A1	1-13
A	JP 3349742 B2 (Mazda Motor Corp.), 13 September, 2002 (13.09.02), & JP 6-223859 A	1-13
A	JP 2000-81158 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 21 March, 2000 (21.03.00), (Family: none)	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005307

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There must exist a special technical feature so linking a group of inventions of claims as to form a single general inventive concept in order that the group of inventions may satisfy the requirement of unity of invention. The group of inventions of claims 1-16 is linked only by the technical feature of "a fuel cell system comprising a pressure-regulating means for regulating the pressure of a fuel gas".

It is, however, obvious that this feature is a well-known technical feature as described in the "background art" section of the description and thus cannot be a special technical feature.

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 13

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005307

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Consequently, there is no special technical feature so linking the group of inventions of claims 1-16 as to form a single general inventive concept. Therefore, it appears that the group of inventions of claims 1-16 does not satisfy the requirement of unity of invention.

Next, the number of groups of inventions defined in the claims of this international application and so linked as to form a single general inventive concept, namely, the number of inventions will be examined.

Among the inventions defined in claims 1-16, those two inventions respectively set forth in claims 1 and 14 are defined without referring to matters set forth in other claims. The invention of claims 2-13 refer to claim 1, while the inventions of claims 15 and 16 refer to claim 14. In this connection, it is considered that respective technical features set forth in claims 1 and 14 can be special technical features. Further, there is no other feature linking a plurality of the inventions.

Therefore, this international application is considered to contain two groups of inventions: the inventions of claims 1-13; and the inventions of claims 14-16.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H01M8/04		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ H01M8/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 </div> <div> 1922-1996年 1971-2005年 1996-2005年 1994-2005年 </div> </div>		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2002-352837 A (日産自動車株式会社) 2002. 12. 06, 【0102】 ～【0141】, 【図8】～【図12】 (ファミリーなし)	1, 4, 6 2-3, 5, 7-8, 10-11, 13 9, 12
X Y A	JP 62-46951 B2 (株式会社日立製作所) 1987. 10. 05, 全文, 第1～3 図 & JP 57-210573 A	1 2-8, 10-11, 13 9, 12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		
<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p> </div> </div>		
国際調査を完了した日 <div style="text-align: center;">24. 06. 2005</div>	国際調査報告の発送日 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">12. 7. 2005</div>	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) <div style="text-align: center;">小川 進</div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4 X</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8 4 1 4</div> </div>
電話番号 03-3581-1101 内線 3477		

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2003-68334 A (本田技研工業株式会社) 2003. 03. 07, 全文, 【図 1】 ~ 【図 5】 (ファミリーなし)	2-8, 10-11, 13 9, 12
A	US 2002/0094467 A1 (Nonobe et al.) 2002. 07. 18 & JP 2002-216812 A & DE 10201893 A1	1-13
A	JP 3349742 B2 (マツダ株式会社) 2002. 09. 13 & JP 6-223859 A	1-13
A	JP 2000-81158 A (アイシン精機株式会社) 2000. 03. 21 (ファミリーなし)	1-13

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、請求の範囲1～16に記載されている一群の発明は、「燃料ガスの圧力を調整する圧力調整手段を備えた燃料電池システム」という事項でのみ連関していると認める。

しかしながら、この事項は周知の技術事項であり、特別な技術的特徴とはなり得ないことは、本願明細書の「背景技術」の項の記載からしても明らかである。

(特別ページに続く)

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1～13

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

そうすると、請求の範囲 1～16 に記載されている一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存しないこととなる。

よって、請求の範囲 1～16 に記載されている一群の発明が発明の単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

次に、この国際出願の請求の範囲に記載されている、一般的発明概念を形成するように連関している発明の群の数、すなわち、発明の数につき検討する。

請求の範囲 1～16 に記載されている発明のうち、他の請求の範囲に記載されている事項を引用することなく記載されているのは、請求の範囲 1 と 14 とにそれぞれ記載されている 2 個の発明であり、請求の範囲 2～13 記載の発明は請求の範囲 1 の記載を引用して記載され、請求の範囲 15～16 記載の発明は請求の範囲 14 の記載を引用して記載されるところ、請求の範囲 1 と 14 とにそれぞれ記載されている事項自体は特別な技術的特徴となり得ると認める。また、他に複数の発明を連関させている事項は見出し得ない。

そのため、この国際出願の請求の範囲には、「1～13」、「14～16」に区分される 2 個の発明が記載されていることとなると認める。